

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAROLINA DE OLIVEIRA BRANDT

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: PRINCIPAIS ATORES E SUA  
RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DESDE A  
CONCEPÇÃO DO PENSAMENTO SCHUMPETERIANO

CURITIBA

2014

CAROLINA DE OLIVEIRA BRANDT

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: PRINCIPAIS ATORES E SUA  
RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DESDE A  
CONCEPÇÃO DO PENSAMENTO SCHUMPETERIANO

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Econômicas da Universidade Federal do Paraná,  
como requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof.Dr. José Felipe A. de Almeida

CURITIBA

2014

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

CAROLINA DE OLIVEIRA BRANDT

SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: PRINCIPAIS ATORES E SUA  
RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DESDE A  
CONCEPÇÃO DO PENSAMENTO SCHUMPETERIANO

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

---

Orientador: Prof. Dr. José Felipe Araujo de Almeida  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Fabiano Abranches Silva Dalto  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Eduardo Angeli  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas  
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 08 de Dezembro de 2014

## RESUMO

Este trabalho visa apresentar a evolução do conceito de inovação e seus impactos no desenvolvimento da economia. A inovação deve ser analisada através de uma perspectiva sistêmica, considerando a relação entre três principais atores: as Universidades, as Empresas e o Estado. O sistema nacional de inovação americano é utilizado como exemplo para demonstrar como as decisões e estratégias governamentais podem influenciar no direcionamento da pesquisa nacional, causando impacto nas empresas locais. As habilidades individuais também são analisadas através de uma perspectiva sistêmica, sendo que são criadas e desenvolvidas através do ensino. Por fim, o Brasil é tomado como exemplo no tópico que trata a respeito da importância do ensino básico e superior, mostrando como políticas educacionais adequadas podem ser capazes de melhorar a qualidade de ensino e consequentemente a qualidade da mão de obra que será recebida pelas empresas no futuro.

**Palavras-chave:** Sistemas de inovação, inovação, desenvolvimento, ensino, empresas, habilidades.

## LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 – Ranking Geral <i>PISA</i> 2012.....	26
Tabela 2 – Ranking América Latina <i>PISA</i> 2012 .....	28
Tabela 3 – Ranking Mercosul <i>PISA</i> 2012.....	28
Tabela 4 – Ranking BRICS <i>PISA</i> 2012.....	29
Tabela 5 – Evolução de resultados <i>PISA</i> Brasil.....	30
Gráfico 1 – Evolução de resultados <i>PISA</i> Brasil .....	31
Tabela 6 – Meta de Bolsas – Ciências sem Fronteiras.....	33
Tabela 7 – Universidades com IGC 5 em 2013.....	34

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	7
2.1 A CONCEPÇÃO DO PENSAMENTO SCHUMPETERIANO E O PAPEL DA INOVAÇÃO .....	8
2.2 INOVAÇÕES E MERCADOS .....	12
2.3 INOVAÇÃO E EMPRESAS .....	14
3 OS SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO .....	17
3.1 A EVOLUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO AMERICANO COMO EXEMPLO .....	18
3.2 O PROCESSO DE FORMAÇÃO DAS HABILIDADES INDIVIDUAIS .....	20
3.3 O REFLEXO DAS HABILIDADES INDIVIDUAIS DENTRO DAS EMPRESAS .....	22
4 ESTUDO DE CASO: O ENSINO NO BRASIL .....	24
4.1 A EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL SEGUNDO O PISA .....	25
4.2 O ENSINO SUPERIOR NO BRASIL .....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

A capacidade de inovar é condição primordial para o desenvolvimento econômico. Os países que conseguem atuar de forma adequada em seus sistemas de inovação são os que mais se destacam em termos de desenvolvimento. Inovar não é algo relacionado apenas com empresas, mas também com outros atores de igual importância, como Universidades e Estado. A inovação deve ser observada através de uma ótica sistêmica, para que seja possível captar todas as variáveis envolvidas em seu processo.

A teoria Schumpeteriana tem como base a premissa de que o desenvolvimento é um processo contínuo e inacabado, fundamentado na inovação. As mudanças inesperadas são capazes de alterar o funcionamento da economia drasticamente, até um novo equilíbrio ser alcançado.

O presente trabalho tem como objetivo explicar a respeito do funcionamento das inovações nas economias e como um sistema nacional de inovação bem estruturado é capaz de fornecer as ferramentas necessárias para que as inovações ocorram.

Está dividido em três capítulos, além da presente introdução. No capítulo dois serão apresentados os referenciais teóricos utilizados como base para discussão, bem como o comportamento das inovações dentro dos mercados e das empresas.

O capítulo seguinte mostra como funciona um sistema nacional de inovação e quais seus principais atores, exemplificando através do caso do estado norte americano como ocorreu a evolução de seu sistema. O capítulo conta ainda com uma explicação sobre as habilidades pessoais e como elas se refletem nas rotinas das empresas, tidas como um dos principais atores do sistema nacional de inovação.

O quarto capítulo tem como foco demonstrar a importância das instituições de ensino – tanto básico quanto superior -, também através de exemplos da evolução do ensino no Brasil, tomando como base a análise de alguns indicadores usados globalmente, como o PISA, *Programme for International Student Assessment*.

Por fim, o trabalho é concluído mostrando o quão importante um sistema nacional de inovação é, e como o governo pode utilizar de algumas ferramentas e indicadores disponíveis para formular suas políticas de desenvolvimento a fim de estimular o crescimento econômico do país.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria Schumpeteriana foi uma abordagem econômica responsável por inserir as inovações como ponto central da discussão econômica. As atividades inovativas são capazes de alterar o andamento da economia de maneira drástica e são em grande parte responsáveis pelo desenvolvimento econômico. O fundador desta perspectiva analítica, Joseph A. Schumpeter angariou seguidores que disseminam suas ideias até a atualidade. O capítulo a seguir mostra como as ideias de Schumpeter foram originadas e expandidas ao longo dos anos, retratando o impacto da inovação nos mercados e na tomada de decisão das empresas, e o funcionamento da estrutura sistêmica da inovação. A exposição é apresentada com base, principalmente, nas obras de Schumpeter (1911), Possas (2006), Nelson (1996) e Sbicca e Pelaez (2006).

### 2.1 A CONCEPÇÃO DO PENSAMENTO SCHUMPETERIANO E O PAPEL DA INOVAÇÃO

As mudanças capazes de alterar o *status quo* da economia podem ser consideradas como o ponto de partida do pensamento Schumpeteriano. Em sua obra, Teoria do Desenvolvimento Econômico (1911), Joseph A. Schumpeter (1883-1950) discorre sobre a teoria do fluxo circular e como esta pode ser considerada insuficiente para explicar todas as mudanças que ocorrem dentro de um sistema econômico.

A tendência do sistema econômico para o equilíbrio, ao qual a teoria do fluxo circular se refere, não quer dizer que os acontecimentos se repitam ano após ano de forma circular. Isto porque um possível estado ideal de equilíbrio é constantemente adaptado aos novos fatores e perspectivas da economia. A mudança desses, que vem a alterar um possível equilíbrio ideal da economia, pode ser consequência tanto de fatores exógenos quanto de fatores endógenos. O aumento populacional e alterações nos fatores políticos são exemplos de dados exógenos e por isto as mudanças que acontecem em decorrência destes dados não podem ser

consideradas, na visão de Schumpeter (1911), como causadoras de desenvolvimento econômico, mas sim como uma simples adaptação aos fatores exógenos que sofreram algum tipo de modificação. Este comportamento reativo, na concepção de Schumpeter, é algo natural da economia, que não deve ser tido como desenvolvimento.

Uma mudança espontânea e descontínua por sua vez, que aconteça através de própria iniciativa da economia e que altere os dados anteriores, exemplifica na visão de Schumpeter (1911), o desenvolvimento econômico. Este se materializa quando a economia é capaz de alterar seu próprio rumo, e não meramente adaptar-se às mudanças externas.

Pode-se dizer que tais mudanças, que representam de fato o desenvolvimento econômico, surgem dentro da esfera industrial e comercial, não na esfera dos consumidores (Schumpeter, 1911). Isto porque, geralmente, as inovações no sistema econômico surgem a partir dos produtores, e os consumidores são de certa forma “guiados” por eles e ensinados a desejarem novos produtos. A partir das inovações ocorridas dentro da esfera produtiva, os produtores criam novas necessidades para os consumidores através da esfera comercial. Sendo assim, os interesses e vontades dos consumidores são tidos como dados na concepção de Schumpeter (1911).

Voltando a análise para o processo produtivo, Schumpeter (1911) afirma que o desenvolvimento ocorre através de novas combinações, as quais podem ser materializadas das seguintes maneiras:

1. Introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem;
2. Introdução de um novo método de produção, podendo consistir também em uma nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;
3. Abertura de um novo mercado;
4. Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias primas ou de bens semimanufaturados;
5. Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria (como por exemplo, a criação ou fragmentação de uma posição de monopólio);

Estas novas combinações podem surgir tanto dentro das empresas já existentes quanto em empresas novas que fazem uso de trabalhadores ora desempregados, de matérias primas não vendidas e de capacidades produtivas não utilizadas. Ao contrário da teoria tradicional de desenvolvimento, que considerava apenas a formação de capital como fonte primária de desenvolvimento, Schumpeter (1911) acreditava que o desenvolvimento é consequência, primariamente, do emprego alternativo de diversos recursos, permitindo a criação de novos produtos.

Em seu artigo sobre a Herança Schumpeteriana (2006), Tamás Szmrecsanyi disserta a respeito dos três processos que envolvem a concepção de novas maneiras de produzir e distribuir os bens e serviços: a invenção, inovação e difusão. A invenção, tendo como base a teoria Schumpeteriana da inovação e analisada de forma isolada, tem pouca representatividade se não for economicamente viável e comercializável, ou seja, se não for bem recebida pelos consumidores daquele produto. A inovação também não será relevante para o mercado se não for devidamente difundida entre os produtores e consumidores do produto em questão. Além disto, segundo Szmrecsanyi (2006), a inovação é o fator que pode ser claramente percebido como fator de mudança endógeno ao processo produtivo, pois implica em uma nova e diferente utilização dos fatores de produção disponíveis.

Szmrecsanyi (2006) também discorre a respeito da posição dos empresários na interpretação de Schumpeter e a diferença de suas atividades em uma economia Schumpeteriana versus uma economia estacionária. No primeiro caso, o papel dos empresários é realizar os empreendimentos, colocar em prática as invenções através das inovações no sistema produtivo e distributivo. No segundo caso, da economia estacionária, Szmrecsanyi (2006) explica que não existem empresários, mas sim apenas proprietários ou administradores dos meios de produção disponíveis no mercado.

Ainda no mesmo texto, Szmrecsanyi (2006) explica que os empresários, na visão de Schumpeter, não representam uma profissão nem uma classe social. Ser empresário é apenas uma condição momentânea experimentada pelo indivíduo, não é permanente, nem sequer inerente aos indivíduos que fazem uso desta condição em determinado momento. Isto ocorre como consequência de a condição de empresário resultar do aproveitamento de uma oportunidade momentânea. Estas

oportunidades são criadas porque o crescimento e o desenvolvimento econômicos não ocorrem de forma contínua e linear, mas sim através de uma sucessão de crises e expansões, representadas por novos investimentos e estabelecimento de novas empresas. O empresário capaz de aproveitar tais oportunidades faz uso de uma possibilidade de inovação, abre caminhos antes nunca percorridos, e com o passar do tempo, conquista seguidores ou imitadores na medida em que suas inovações trazem bons resultados. Após a implementação de determinada inovação, a concorrência entre o empresário original e os imitadores posteriores tende a reduzir até o ponto em que os lucros das atividades inovadoras diminuam, trazendo a economia novamente para um estado de maior proximidade ao equilíbrio.

Portanto, o empresário que hoje cria um novo produto ou novas formas de produzir pode amanhã estar sem novas ideias e inspirações ou pode se deparar com oportunidades limitadas para alterar o ambiente econômico. Isto não por falta de capacidade ou habilidade, mas sim devido a alterações que ocorrem nos mercados.

Em seu livro intitulado *Business Cycles* (1939) Joseph A. Schumpeter *apud* Szmrecsanyi (2006) menciona também a diferença entre a mudança adaptativa e a mudança criativa que ocorre nas economias capitalistas. A primeira delas, segundo o autor, representa apenas as respostas de qualquer sistema econômico a mudanças exógenas, que ocorreram fora do próprio âmbito econômico. Já o segundo tipo de mudança - as mudanças criativas - representam as respostas que são essencialmente intrínsecas ao capitalismo e à economia em si. Estas mudanças incluem alterações qualitativas dos produtos, quantitativas dos fatores de produção, diferentes métodos de produção e até novas formas de ofertar estes produtos. Além disto, quando as mudanças criativas ocorrem de maneira inesperada, elas podem ser compreendidas apenas *ex post*.

A respeito do conceito de evolução econômica, Szmrecsanyi (2006) faz uma análise considerando o pensamento Schumpeteriano. Segundo Schumpeter este tipo de evolução ocorre quando as formas de produção existentes são substituídas por outras inteiramente diversas. Isto provoca redução de custos, surgimento de desequilíbrios e acirramento da concorrência, refletindo no aumento de investimentos em máquinas, equipamentos e instalações.

O surgimento de novas estruturas cria condições para a supressão e substituição das estruturas preexistentes. Esta é a característica fundamental das economias capitalistas e provoca um constante rejuvenescimento do aparelho produtivo. Este processo de contínua inovação das estruturas e supressão das existentes foi dimensionado por Schumpeter (1911) através do conceito de destruição criadora, o qual é tido para o autor como a essência do desenvolvimento econômico capitalista.

## 2.2 INOVAÇÕES E MERCADOS

Enquanto Schumpeter direcionou o foco de suas análises e obras para as inovações e os impactos destas no desenvolvimento econômico, outros economistas analisaram o impacto dessas inovações nos mercados, bem como quais os tipos de mercados que possuem o ambiente mais propício para recebê-las. Silvia Possas é um dos exemplos de economistas que analisaram as inovações dentro desta perspectiva.

Para Possas (2006) a concorrência é tida como um processo em constante evolução. Desta maneira o produtor não precisa conformar-se com as ferramentas de concorrência as quais possui. Isto porque ele é perfeitamente capaz de alterá-las, de aperfeiçoá-las e de criar novas ferramentas ou até mesmo eliminá-las de acordo com as suas necessidades. A análise do processo concorrencial, portanto, não deve ser estática, mas sim deve enfatizar as permanentes mudanças que estimulam os mercados, ou seja, as inovações que estão no cerne do processo de concorrência.

Possas (2006) apresenta críticas a alguns economistas que defendem a possibilidade de existência de monopólio puro na economia. Segundo a autora, é raríssimo observar um ambiente onde haja monopólio puro, pois o processo de concorrência requer o surgimento e superação de alguns aspectos de monopólio que ocorrem de maneira passageira quando o produtor consegue de alguma maneira ampliar seus ganhos diferenciando seu processo de produção, seja através de acesso ao cliente ou especificação do produto, por exemplo.

No momento, em que uma firma consegue criar uma vantagem competitiva com relação às outras, ela cria uma situação de monopólio, a qual não pode ser imediatamente copiada pelas demais. Estas vantagens competitivas podem ocorrer em termos de custos (economias de escala e de escopo, aumento da capacidade de financiamento, criação de patentes e licenciamento de tecnologias, bons relacionamentos com fornecedores e empregados), ou em termos de qualidade (especificações, desempenho, durabilidade, ergonomia, estética, custos de utilização, marca, formas de comercialização). Mas a criação destas vantagens não é suficiente, sendo que outros elementos circunstanciais também impactam na geração das mesmas, como por exemplo, fatores de ordem econômica, de ordem político-jurídico-institucional, sociocultural e até mesmo do meio ambiente (POSSAS, 2006).

Adicionalmente, Possas (2006) cita que as assimetrias observadas no processo concorrencial resultam na possibilidade de criação de inovações nos mercados, mas para que isto aconteça de maneira sustentável e efetiva, deve-se atentar para três elementos importantes e inter-relacionados:

- 1) Apropriabilidade: as inovações devem ser acompanhadas pela apropriação de maiores ganhos, e isto é possível através do monopólio temporário;
- 2) Cumulatividade: Como consequência de ter sido pioneira, a empresa que visualizou a possibilidade de inovação antes das outras deve ser beneficiada de alguma maneira. A cumulatividade faz com que esta empresa consiga abrir um espaço muito maior para posteriores inovações;
- 3) Oportunidade: ao inovar, o conjunto de possibilidades da empresa é aumentado e ela é capaz de incorporar avanços em um ritmo mais intenso quando comparada com as outras. Suas oportunidades de inovação dentro do mercado aumentam.

Com base no apresentado, Possas (2006) conclui que o processo concorrencial é um processo de disputa fundamental que ocorre de maneira incessante. Mesmo nos casos de monopólio, onde não existe mais do que um vendedor, a hipótese de concorrentes potenciais não pode ser de forma alguma descartada. Diante disto, os mercados que apresentam características mais

acentuadas de concorrência, ou seja, que possuem graus mais elevados de concorrência entre as empresas nele inseridas são aqueles que possuem os ambientes mais propícios para a criação e disseminação de inovações.

### 2.3 INOVAÇÃO E EMPRESAS

Tão importante quanto analisar como o mercado se comporta perante as inovações, é analisar como as empresas criam ou absorvem as mesmas e como operam visando seu melhor posicionamento dentro do mercado. À época da concepção do pensamento Schumpeteriano, existia uma forte corrente econômica que negava a importância das diferenças entre as empresas. Segundo esta teoria, todas as empresas são muito parecidas e operam de maneira similar, ou seja, subestima ou até mesmo ignora o papel das empresas no processo de tomada de decisão.

Nelson (1996) discorre a respeito da limitação da teoria convencional e a contrapõe com outras teorias. Neste texto, o autor cita que alguns economistas ainda defendem que, até certo ponto, as empresas são moldadas pelas condições econômicas que as rodeiam, sem poder atuar diferentemente das condições macroeconômicas. Mas atualmente percebe-se uma tendência dos economistas de considerar que apesar de as variáveis nacionais ou ambientais influenciarem fortemente as estratégias e estruturas empresariais, as mesmas possuem um poder de escolha dentre estas variáveis, principalmente no que diz respeito a onde e como vão tirar proveito das oportunidades que o ambiente lhes oferece.

Ao considerar o poder de escolha das empresas, estes economistas afastaram-se da teoria do equilíbrio geral estático e começam a considerar a tecnologia como uma variável de forte impacto no poder decisório das empresas, portanto endógena ao modelo, e não simplesmente como um dado. (NELSON, 1996) Tomando como base a ideia de maior independência das empresas no sentido de diferenciarem-se entre si, Nelson (1996) elenca três fatores que devem ser observados para caracterizar as aptidões dinâmicas da empresa, quais sejam:

- 1) Estratégia: é definida como o conjunto de compromissos assumidos pela empresa no sentido de traçar seus objetivos e o modo como pretende alcançá-los;
- 2) Estrutura: é a forma de organização e governança adotada pela empresa, ou seja, determina o que ela faz de fato, dada sua ampla estratégia. É dentro da estrutura que a estratégia se concretiza, por isto a necessidade de compatibilidade entre ambos os fatores;
- 3) Aptidões essenciais: diz respeito às aptidões que a empresa possui para inovar. Estas aptidões podem ser caracterizadas primeiramente pela pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas também pela articulação desta com todo o restante das áreas, como produção, compras, comercialização e organização legal a fim de apoiar e complementar as novas tecnologias advindas da P&D.

Nelson (1996) mostra, portanto, que ao contrário das teorias precursoras, o importante para a teoria evolucionária é justamente a diversidade das empresas, e torna-se praticamente inevitável que as mesmas adotem estratégias diferentes, mesmo atuando em ambientes similares no aspecto macro.

Ao considerar a importância das diferenças entre as empresas, o autor cita a atuação dos empresários e a evolução do papel dos mesmos com o passar do tempo. Inicialmente, quando da publicação de Schumpeter (1911), o empresário era tido como um indivíduo visionário capaz de liderar uma grande quantidade de pessoas para que as novas ideias se materializassem dentro das empresas, sendo este indivíduo considerado como principal ator da inovação.

Com o passar do tempo, a importância dos empresários tem sido reduzida, apesar do processo econômico continuar prosseguindo sem pausa. Isto porque atualmente a facilidade de criar coisas que estão fora da rotina habitual é muito maior quando comparada com o passado. As empresas modernas, equipadas com laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, tornaram-se então os atores centrais da inovação, em detrimento dos empresários individuais. As inovações, portanto, foram elas mesmas reduzidas à rotina da empresa através das grandes equipes de especialistas, altamente treinadas para criarem o novo. (NELSON, 1996)



Como consequência do aumento das equipes especializadas, os laboratórios de P&D tiveram sua importância significativamente aumentada dentro das empresas. Nelson (1996) destaca que os benefícios da P&D têm reflexo principalmente nos custos unitários de produção, os quais são poupados através introdução de uma técnica melhor, deduzindo dos mesmos o custo dos estudos empreendidos neste tipo de estrutura laboratorial de P&D.

A evolução das empresas no sentido de melhor incorporação das novas tecnologias tem comprovado a importância da criação de equipes especializadas em P&D. Estas equipes contam não somente com a contribuição da própria empresa no sentido de fornecer conhecimento a respeito do seu *modus operandi* e suas necessidades específicas de melhorias de processos, mas também com pesquisas universitárias e ciências aplicadas. Além disto, Nelson (1996) reforça que o conhecimento adquirido por tais equipes é cumulativo, ou seja, com o tempo a empresa cria um estoque de capital de conhecimento, permitindo que a nova tecnologia não seja simplesmente melhor que a velha, mas sim que evolua a partir da mesma.

Dada a necessidade de comunicação entre os laboratórios de P&D e a pesquisa básica, o vínculo entre empresas e universidades torna-se essencial para que uma economia consiga inovar. Este vínculo será tema do próximo capítulo, que terá como objetivo discutir a respeito da importância de um sistema nacional de inovação para o desenvolvimento do país.

### 3 OS SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

Segundo Sbicca e Pelaez (2006), os economistas neo-schumpeterianos consideram a atividade inovadora das firmas o elemento central de análise do progresso técnico. Esta atividade inovadora, dada sua extrema importância, deve ser analisada através de uma ótica sistêmica, enfatizando a importância da coordenação de diferentes atores, dentre eles universidades, empresas, instituições de pesquisa, instituições financeiras e órgãos governamentais de políticas públicas. Para que as inovações ocorram de forma efetiva e provoquem o real desenvolvimento da economia, é necessário que o sistema de inovação do país como um todo esteja funcionando de maneira apropriada.

Um sistema de inovação é definido pelo conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem na introdução, desenvolvimento e difusão das novas tecnologias, tanto no âmbito macro quanto microeconômico. Desta maneira, torna-se insuficiente analisar o comportamento de uma firma isolada para entender a dinâmica do processo de inovação, pois a mesma não inova sozinha, mas sim envolvendo inúmeros outros fatores. Estes fatores podem ser impulsionadores, como políticas públicas de incentivo ou aquecimento de demanda em determinado mercado, ou até mesmo supressores, como leis, políticas governamentais, comportamentos culturais e regras sociais que impõem limites à inovação. (SBICCA E PELAEZ, 2006)

Sbicca e Pelaez (2006) discorrem sobre os três principais atores dentro de um sistema de inovação, quais sejam: Universidades, Estado e Empresas. Os dois primeiros são responsáveis pela pesquisa básica e seu financiamento, enquanto que as empresas são responsáveis pela pesquisa aplicada, a qual tem como premissa colocar em prática no mercado o que foi determinado pela pesquisa básica. A interação entre estes três atores é de fundamental importância para o acontecimento do processo de inovação, que não deve ser considerado como algo linear, mas sim como um processo extremamente dinâmico, o qual requer mecanismos de *feedback* constantes e relações interativas entre ciência, tecnologia, aprendizado, produção, política e demanda.

Dada a complexidade de um sistema de inovação, a mensuração de seu desempenho é um dilema para a economia. Sbicca e Pelaez (2006) explicam que esta mensuração geralmente é feita considerando o montante do gasto em P&D proporcionalmente ao PIB da economia. Mas este indicador mostra-se ineficiente, uma vez que mede apenas o quanto foi gasto, sem conseguir captar o retorno e resultados efetivos deste gasto para a inovação tecnológica. Um simples comprometimento de maiores recursos à P&D não garante que as inovações sejam de fato bem sucedidas, nem bem difundidas na economia. Os autores propõem então a utilização de dados não somente quantitativos, mas qualitativos também, considerando, por exemplo, investimentos intangíveis como treinamento de pessoal, administração dos recursos materiais e imateriais e gestão do conhecimento. Deve-se analisar portanto, o sistema como um todo, considerando todas as variáveis que impactam no processo inovativo.

### 3.1 A EVOLUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO AMERICANO COMO EXEMPLO

Sbicca e Pelaez (2006) mostram claramente a relevância dos atores Universidades, Estado e Empresas para o funcionamento adequado de um Sistema nacional de Inovação. Dada a importância dos atores mencionados, a relação entre os mesmos deve ser equilibrada, respeitando o papel determinado de cada um, para que as interações ocorram da maneira mais produtiva possível.

A relação interativa entre universidades, Estado e empresas locais é o ponto de partida do capítulo publicado por Nelson (1996), dentro do livro “As Fontes do Crescimento Econômico”. Neste capítulo a discussão gira em torno do relacionamento ideal entre os três principais atores e como este relacionamento vem se comportando nos Estados Unidos desde antes da Segunda Guerra Mundial. O autor esclarece que existe uma dicotomia de opiniões girando em torno da P&D no estado norte americano. De um lado, estão os economistas a favor da maior participação das universidades no apoio à produção industrial. Do outro, estão aqueles que defendem a manutenção do *status quo*, no qual a participação das

universidades é reduzida à pesquisa básica, sendo na maior parte financiada pelo Estado.

A Segunda Guerra Mundial foi um marco muito importante para a evolução do SNI americano em termos de financiamento de pesquisa por parte do governo e direcionamento da pesquisa acadêmica. Antes, o financiamento federal era mínimo, ao passo que depois da Guerra o governo tornou-se o maior provedor de recursos para pesquisas acadêmicas. A mudança, no entanto não se restringe apenas ao financiamento às pesquisas, mas também ao foco das mesmas, à estrutura de funcionamento das universidades e seu relacionamento com as empresas. (NELSON, 1996).

Antes da Guerra, a função das universidades americanas era puramente prática. Isto se deve principalmente ao fato de que o país estava se formando economicamente e se posicionando no mercado, com uma ampla fronteira geográfica a ser ainda conquistada. Como o controle das universidades era descentralizado, as inovações intelectuais observadas em determinado ramo eram rapidamente adotadas e introduzidas nos currículos acadêmicos tão logo estas inovações tivessem alguma utilidade prática, mostrando claramente o vínculo estreito entre universidades e empresas (NELSON, 1996).

Durante a Guerra foi possível perceber a mudança do papel das universidades e seus empreendimentos. Neste período, grande parte das pesquisas foi direcionada para apressar o final do conflito, e o final bem sucedido a favor dos Estados Unidos permitiu a concepção de um patrocínio público em larga escala para a pesquisa universitária, o que alterou também o caráter das mesmas, voltando-as muito mais em direção à pesquisa básica, ao contrário do que era observado antes da Guerra, quando a pesquisa era puramente prática. Como consequência destas mudanças, as investigações destinadas à solução de problemas práticos locais, antes muito comuns, ficaram reduzidas a uma pequena parcela das pesquisas, pois os problemas relacionados à defesa e à saúde tornaram-se o foco do financiamento para as pesquisas universitárias (NELSON, 1996).

No último meio século, é possível perceber uma clara divisão de trabalho entre empresas e universidades no estado norte americano. Enquanto a pesquisa industrial das empresas está muito mais voltada para assuntos de P&D visando

melhoria de produtos e processos, as universidades assumiram as tarefas relacionadas à pesquisa básica. Além disto, vale ainda ressaltar que existem os ramos que são relativamente independentes da pesquisa acadêmica, dentre eles as indústrias de base, como aço, automóveis e têxtil (NELSON, 1996).

Nelson (1996) conclui seu estudo mostrando que a dicotomia de opiniões permanece até os dias de hoje e que não há consenso por parte dos economistas e empresários a respeito do equilíbrio ideal entre pesquisa acadêmica e industrial. Algumas universidades acreditam que a economia está caminhando para um expressivo crescimento do patrocínio industrial da pesquisa acadêmica, mas ao mesmo tempo o setor produtivo enxerga este possível aumento com certo grau de ceticismo, pois isso iria requerer uma completa alteração da estrutura de pesquisa acadêmica norte americana (NELSON, 1996).

Apesar das diferentes opiniões, Nelson (1996) mostra que independentemente do grau de participação da pesquisa acadêmica no setor industrial, o sucesso dos projetos depende da comunicação clara e efetiva entre os responsáveis pela pesquisa e os responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos e processos, ou seja, da comunicação entre universidades e empresas. Esta comunicação efetiva, além de ser positiva para o sucesso dos projetos, também ajuda as universidades a cumprirem suas responsabilidades de treinar os jovens profissionais que muito provavelmente representarão a força de trabalho das indústrias no futuro.

### 3.2 O PROCESSO DE FORMAÇÃO DAS HABILIDADES INDIVIDUAIS

Conforme apresentado por Nelson (1996) em seu capítulo sobre a importância do relacionamento universidade-Estado-empresa, as universidades tem como responsabilidade a formação da mão de obra que será incorporada pelas indústrias. O aluno, portanto, deve tomar como base suas habilidades mais significativas para fazer a escolha de sua formação. No livro “Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica”, Nelson e Winter (1982), dedicam uma seção para explicar a respeito das habilidades individuais. Estas habilidades são

fundamentais para o funcionamento eficiente de um indivíduo e até mesmo das organizações.

Por habilidade, entende-se a capacidade de ter uma sequência regular de comportamento coordenado que em geral é eficiente em relação a seus objetivos (Nelson e Winter, 1982). Segundo os autores, a existência de uma habilidade é marcada por algumas características importantes. São elas:

- Característica programática: as habilidades são caracterizadas por uma sequência determinada de etapas;
- Conhecimento tácito: ocorre quando o autor não está consciente dos detalhes de seu desempenho;
- Escolhas: o exercício de uma habilidade envolve fazer numerosas escolhas que estão inter-relacionadas entre si, mas devido ao caráter tácito das habilidades, grande parte das escolhas é feita de maneira automática, sem plena consciência do autor;

O caráter tácito das habilidades pode ser considerado como a principal característica de uma habilidade, visto que engloba as duas outras, pois implica na estruturação de uma programação pré-definida e rotineira, bem como na tomada de decisão muitas vezes inconsciente.

Segundo Nelson e Winter (1982), grande parte da instrução de uma habilidade ocorre através da imposição de uma prática disciplinada. Esta prática inclui também a instrução verbal, mas está predominantemente vinculada à prática propriamente dita, e à crítica ou *feedback* feitos pelo instrutor ao aluno. Os autores afirmam que a simples leitura não assegura a posse de uma habilidade, sendo que não é possível entender completamente sua execução apenas através dos livros. Por exemplo, não seria possível a compreensão da habilidade de conduzir um automóvel, simplesmente através da literatura específica. O aluno requer aulas de um instrutor experiente que lhe mostre através da prática como esta habilidade funciona. Com o passar do tempo, o aluno irá compreender o conhecimento tácito envolvido nesta habilidade e então será capaz de dirigir sem a necessidade de pensar exaustivamente em seus movimentos. Desta maneira, o ato de dirigir torna-se automático e as escolhas passam a ser feitas também de forma automática.

Cabe ao bom instrutor, portanto, a capacidade de descobrir maneiras de articular com seu aluno a grande parte do conhecimento que permanece tácito. Ainda a respeito do caráter tácito das habilidades, Machlup (1946, p. 524-5) *apud* Nelson e Winter (1982) exemplifica o caso de um homem de negócios na ótica da teoria ortodoxa:

*Os homens de negócios nem sempre “calculam” antes de tomar decisões, e nem sempre “decidem” antes de agir. Isto porque acreditam que conhecem seus negócios suficientemente bem sem ter que fazer repeditos cálculos; e seus atos são frequentemente rotineiros. Mas a rotina é baseada em princípios que já foram avaliados e decididos e têm sido frequentemente aplicados com necessidade decrescente de escolhas conscientes. O sentimento de que os cálculos nem sempre são necessários geralmente se baseia na capacidade de medir uma situação sem reduzir suas dimensões a valores numéricos definidos.*

Como se pode observar, Machlup (1946) compara a habilidade do homem de negócios a outras habilidades quaisquer. No entanto, os autores Nelson e Winter (1982) defendem que a habilidade do homem de negócios deve ser analisada através de uma perspectiva diferente, pois os fatores vinculados à sua tomada de decisão não são estáticos. Para que um homem de negócios consiga tomar uma decisão efetiva, a análise de diversas variáveis faz-se necessária. Isto porque as variáveis relacionadas ao ambiente empresarial são consideravelmente dinâmicas. Sendo assim as escolhas não ocorrem de maneira automática, e por isto não podem ser comparadas às outras habilidades. Cada escolha empresarial será portanto, diferente, pois acontecerá em momentos diferentes do mercado, e levará em consideração fatores diversos, como por exemplo, as condições de mercado e as opções tecnológicas do momento em que a decisão é tomada.

### 3.3 O REFLEXO DAS HABILIDADES INDIVIDUAIS DENTRO DAS EMPRESAS

Ao expandir o estudo das habilidades para o âmbito organizacional, o vínculo entre o funcionamento das habilidades individuais e as rotinas dentro das organizações torna-se claro, sendo que o conhecimento geral das organizações é

redutível ao conhecimento de seus membros individuais (Nelson e Winter, 1982). Da mesma forma que os indivíduos tomam decisões de maneira automática quando se trata de uma habilidade, o acúmulo de conhecimento dentro das organizações permite que a mesma crie rotinas que caracterizam seu funcionamento.

Assim como ocorre com as habilidades individuais, as rotinas organizacionais muitas vezes não estão formalmente documentadas, pois dependem do conhecimento tácito de cada indivíduo. Desta maneira, a preocupação dos empresários diz respeito à manutenção da rotina, de forma que todo o conhecimento possuído por seus indivíduos e incorporado à organização não seja perdido com o passar do tempo (Nelson e Winter, 1982). Os empresários possuem então, alguns mecanismos para garantir que isto não ocorra.

Um dos mecanismos mencionado pelos autores diz respeito à definição da rotina como meta para seus funcionários. Para que a meta de rotina seja cumprida, algumas ferramentas de controle devem ser criadas e acompanhadas regularmente, assegurando que as perdas de memória não ocorram. A perda de pessoal pode ter impacto direto na interrupção das rotinas organizacionais. Sendo assim, é importante que no momento de alguma eventual substituição de pessoal, o indivíduo que ocupará a nova função dentro da fábrica adquira o conhecimento necessário, tanto tácito quanto não tácito, para a execução de determinada atividade, e esteja apto a executá-la com a mesma destreza que seu predecessor o fazia. Isto pode ocorrer através da observação ou também através do ativo treinamento por parte do indivíduo que antes ocupava aquela posição. Este cuidado assegura que o conhecimento não seja perdido juntamente com os indivíduos que eventualmente deixam a organização (NELSON E WINTER, 1982).

Mas a existência de rotinas organizacionais bem definidas não garante a inexistência de problemas ou anomalias. Estes podem sim ocorrer, e muitas vezes mostram ineficiências de rotina antes nunca percebidas. Ao passar por algum problema relacionado às suas rotinas, é comum que as inovações surjam, através de perguntas feitas com o intuito de solucionar os problemas. Os esforços concentrados para solucionar problemas relacionados às rotinas muitas vezes levam a inovações e melhorias dentro da organização. Assim como na inovação de produtos, que culmina em diferentes combinações de meios de produzir, a inovação



de rotinas envolve diferentes formas de articulá-las dentro da organização (NELSON E WINTER, 1982).

O conhecimento das rotinas por parte dos funcionários, portanto, prova-se de fundamental importância. Ao conhecer o funcionamento da organização como um todo, os indivíduos têm a capacidade de observar, opinar e questionar as rotinas, bem como encontrar formas de melhorá-las constantemente. Rotinas eficientes implicam em resultados positivos para a economia e colaboram com o funcionamento adequado do sistema nacional de inovação. Funcionários bem qualificados são o ponto chave para que as empresas operem da forma mais produtiva possível. E para que todos estejam qualificados e aptos a realizar um bom trabalho, o ensino de qualidade – tanto básico quanto superior – torna-se indispensável. É o ensino de qualidade que fornecerá as ferramentas necessárias para que os alunos criem e desenvolvam suas habilidades hoje, e então passem a integrar a mão de obra das organizações no futuro.

Dada a importância do ensino de qualidade para a formação de mão de obra qualificada, o último capítulo volta-se para a análise de alguns indicadores chave do ensino no Brasil, tanto na esfera básica quanto superior.

## 4 ESTUDO DE CASO: O ENSINO NO BRASIL

Os capítulos anteriores deixam claro que o ensino é um dos pilares mais importantes para o funcionamento adequado de um sistema nacional de inovação. Os formuladores de políticas sociais e econômicas devem estar atentos à situação do ensino no país – seja ele público ou privado - bem como em formas de torná-lo mais eficiente e acessível para toda população.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o *status quo* do ensino no Brasil, tanto na esfera básica quanto na esfera do ensino superior. Alguns indicadores são utilizados como referência, indicadores estes que podem também ser utilizados pelos formuladores de política educacional, pois mostram claramente as oportunidades de melhoria que o país tem em termos de ensino, e também permitem a comparação com o ensino no restante do mundo.

### 4.1 A EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL SEGUNDO O PISA

A educação básica no Brasil é compreendida por três grandes etapas. A primeira delas é a educação infantil, para crianças com até cinco anos de idade, seguida do ensino fundamental, para alunos de seis a quatorze anos de idade, e por final o ensino médio, para alunos de quinze a dezessete anos.

O objetivo da educação básica é dar aos alunos toda formação comum indispensável para o exercício da cidadania, bem como fornecer meios para que os mesmos progridam em estudos posteriores, sejam eles no ensino superior ou em outras modalidades educativas.

Esta etapa da educação é considerada fundamental, pois constrói toda a base educativa do aluno para que no futuro esteja apto a tomar a melhor decisão quanto sua formação e carreira. Dada à importância desta etapa, existem alguns indicadores globais que mensuram a qualidade nacional de ensino básico, subsidiando o país na sua avaliação quanto à qualidade de sua educação.

O PISA - *Programme for International Student Assessment* é um dos principais indicadores utilizados para medir a qualidade do ensino básico dos países. Este indicador foi criado pela OECD - *Organization for Economic Cooperation and Development* (no Brasil *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico* - OCDE). A avaliação que dá origem ao índice ocorre a cada três anos, com foco em três grandes áreas do conhecimento: matemática, literatura e ciência, sendo que a cada edição há uma ênfase direcionada para uma das três áreas.

Além da análise das competências específicas nas três áreas mencionadas, a avaliação também inclui alguns indicadores contextuais, o que possibilita inferências a respeito da relação entre o desempenho dos alunos com variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais.

O PISA procura também avaliar outras capacidades além do conhecimento escolar. Isto inclui a avaliação das capacidades de analisar, raciocinar e refletir, pois estas são competências utilizadas no futuro, com intuito de solucionar os problemas do dia-a-dia.

O INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais é o órgão nacional responsável pela aplicação da avaliação da avaliação do PISA no Brasil. A última prova aconteceu no ano de 2012 com foco na área de matemática. Esta edição contou com a participação dos 34 países membros da OCDE e vários países convidados, totalizando 65 países, entretanto este total inclui algumas economias que não podem ser consideradas países, como Hong Kong, Macau e Shanghai. Estes participantes representam 80% da economia global e os resultados da última edição são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1 – Ranking Geral PISA 2012

RANKING GERAL					
Posição	Local	Média de pontos PISA 2012			Média Geral
		Matemática	Literatura	Ciência	
1	Shanghai	613	570	580	588
2	Singapura	573	542	551	555
3	Hong Kong	561	545	555	554
4	Coreia	554	536	538	543
5	Japão	536	538	547	540
6	Taipe Chinês	560	523	523	535
7	Finlândia	519	524	545	529
8	Estônia	521	516	541	526

9	Liechtenstein	535	516	525	525
10	Macau - China	538	509	521	523
11	Canadá	518	523	525	522
12	Polônia	518	518	526	521
13	Holanda	523	511	522	519
14	Suíça	531	509	515	518
15	Vietnã	511	508	528	516
16	Alemanha	514	508	524	515
17	Irlanda	501	523	522	515
18	Austrália	504	512	521	512
19	Bélgica	515	509	505	510
20	Nova Zelândia	500	512	516	509
21	Reino Unido	494	499	514	502
22	Áustria	506	490	506	501
23	República Checa	499	493	508	500
24	França	495	505	499	500
25	Eslovênia	501	481	514	499
26	Dinamarca	500	496	498	498
27	Noruega	489	504	495	496
28	Letônia	491	489	502	494
29	Estados Unidos	481	498	497	492
30	Luxemburgo	490	488	491	490
31	Itália	485	490	494	490
32	Espanha	484	488	496	489
33	Portugal	487	488	489	488
34	Hungria	477	488	494	486
35	Islândia	493	483	478	485
36	Lituânia	479	477	496	484
37	Croácia	471	485	491	482
38	Suécia	478	483	485	482
39	Federação Russa	482	475	486	481
40	Israel	466	486	470	474
41	República Eslovaca	482	463	471	472
42	Grécia	453	477	467	466
43	Turquia	448	475	463	462
44	Servia	449	446	445	447
45	Chipre	440	449	438	442
46	Emirados Árabes Unidos	434	442	448	441
47	Romênia	445	438	439	441
48	Bulgária	439	436	446	440
49	Tailândia	427	441	444	437
50	Chile	423	441	445	436
51	Costa Rica	407	441	429	426
52	México	413	424	415	417
53	Cazaquistão	432	393	425	417
54	Montenegro	410	422	410	414
55	Malásia	421	398	420	413
56	Uruguai	409	411	416	412
57	Brasil	391	410	405	402
58	Jordânia	386	399	409	398
59	Argentina	388	396	406	397
60	Tunísia	388	404	398	397
61	Albânia	394	394	397	395
62	Colômbia	376	403	399	393
63	Indonésia	375	396	382	384
64	Catar	376	388	384	383
65	Peru	368	384	373	375

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

Conforme resultado apresentado na tabela acima, o Brasil está posicionado em 57º lugar, de um total de 65 países participantes. Apesar do posicionamento não satisfatório, é importante ressaltar que esta comparação inclui países extremamente desenvolvidos, com altos níveis de investimento em educação. Ao realizar a comparação com países em estágio de desenvolvimento parecido com o Brasil, o cenário é diferente, conforme apresentado nas tabelas subsequentes:

Tabela 2 – Ranking América Latina *PISA* 2012

AMÉRICA LATINA					
Posição	Local	Média de pontos PISA 2012			Média Geral
		Matemática	Literatura	Ciência	
1	Chile	423	441	445	436
2	Costa Rica	407	441	429	426
3	Mexico	413	424	415	417
4	Uruguai	409	411	416	412
5	Brasil	391	410	405	402
6	Argentina	388	396	406	397
7	Colombia	376	403	399	393
8	Peru	368	384	373	375

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

Tabela 3 – Ranking Mercosul *PISA* 2012

MERCOSUL					
Posição	Local	Média de pontos PISA 2012			Média Geral
		Matemática	Literatura	Ciência	
1	Uruguai	409	411	416	412
2	Brasil	391	410	405	402
3	Argentina	388	396	406	397

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

Tabela 4 – Ranking BRICS *PISA* 2012

BRICS					
Posição	Local	Média de pontos PISA 2012			Média Geral
		Matemática	Literatura	Ciência	
1	Xangai	613	570	580	588
2	Hong Kong	561	545	555	554
3	Taipé Chines	560	523	523	535
4	Macau - China	538	509	521	523
5	Federação Russa	482	475	486	481
6	Brasil	391	410	405	402

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

As comparações apresentadas nas tabelas 2, 3 e 4 mostram a situação do Brasil em relação a economias em estágio de desenvolvimento econômico similar ao brasileiro. É importante ressaltar que nem todos os países estão sendo considerados no caso da América Latina que conta com 20 países, dos quais apenas 8 participaram da avaliação do PISA e no caso dos BRICS que conta com 5 países, dos quais 4 participaram da avaliação, com exceção apenas da África do Sul.

Nas tabelas 2 e 3 o resultado do Brasil é muito similar ao resultado dos outros países, pois a maioria deles encontra-se basicamente no mesmo estágio de desenvolvimento econômico. Mas o cenário se altera na tabela 4, quando a comparação é feita com os países dos BRICS, que apesar de estarem no mesmo grupo, possuem características econômicas bastante distintas. Todas as regiões da China encontram-se nas primeiras posições, seguidas da Federação Russa, que está relativamente próxima ao último resultado da China, com uma diferença de 42 pontos. Mas a diferença de 79 pontos entre o resultado do Brasil e da Federação Russa é significativa, mostrando o quão distante os países ainda estão uns dos outros em termos de educação básica.

Apesar do posicionamento não favorável para a educação básica no Brasil, o relatório do PISA 2012 emitido pela OCDE traz uma visão positiva com relação aos resultados brasileiros, mostrando a evolução da educação básica nos últimos anos.

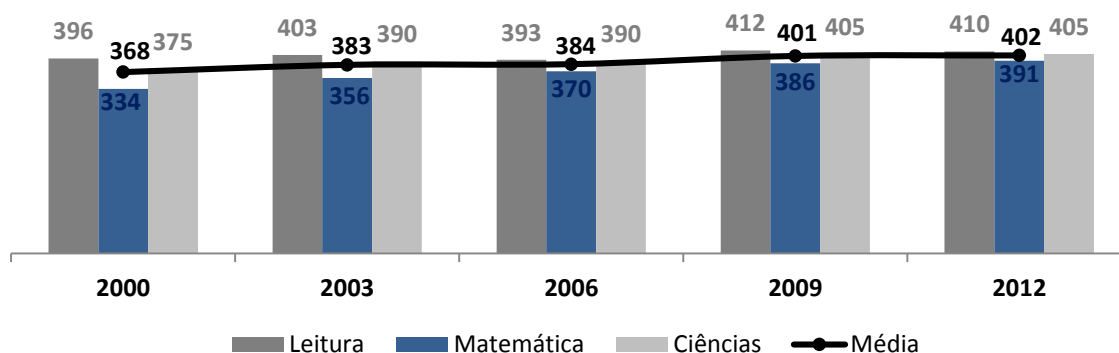
De acordo com o relatório, em 2003, por exemplo, 35% das pessoas até 15 anos de idade não estavam matriculados nas escolas. Em 2012 este índice baixou para 22%. Além disto, ainda segundo o relatório, houve um aumento de mais de 425.000 alunos matriculados no 7º ano ou acima, de 2003 até 2012, totalizando 18% a mais em 2012 comparativamente a 2003. Este é o segundo maior aumento, ficando atrás apenas da Indonésia. Outro dado relevante mostrado pelo relatório do PISA em 2012 foi a taxa de matrícula nas escolas primárias e secundárias para alunos com 15 anos de idade (faixa etária considerada para os estudos do PISA). Esta taxa foi de 65% em 2003 para 78% em 2012.

Os comentários contidos no relatório emitido pela OCDE em 2012 mostram que apesar de o Brasil não figurar entre os principais países em termos de educação básica, o país vem melhorando seus índices a cada edição. Isto pode ser observado na tabela e no gráfico apresentados abaixo. Cabe ao estado, portanto atentar-se às recomendações e comparações feitas pela OCDE para que consiga corrigir as falhas que ainda restam no sistema de educação básica em nível nacional. A correção de tais falhas permitirá maior qualidade, não somente no próprio sistema de educação básica, mas também na preparação mais eficiente dos alunos para o momento em que iniciarem seus estudos no sistema de ensino superior e suas carreiras profissionais dentro das empresas.

Tabela 5 – Evolução de resultados *PISA* Brasil

Ano	Leitura	Matemática	Ciências	Média	Participantes
2000	396	334	375	368	4.893
2003	403	356	390	383	4.452
2006	393	370	390	384	9.295
2009	412	386	405	401	20.127
2012	410	391	405	402	18.589

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

Gráfico 1 – Evolução de resultados *PISA* Brasil

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.oecd.org/pisa/>

## 4.2 O ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

A seção anterior teve como foco a análise do ensino básico sob a perspectiva do índice PISA, o qual é amplamente utilizado para guiar políticas educacionais e comparar a qualidade da educação de nível básico entre as principais economias do mundo. No entanto, o ensino básico por si só não é suficiente para garantir um bom nível de qualidade da educação nacional como um todo. Para isto, é preciso que a educação superior também esteja funcionando adequadamente, dada a sua importância para a formação dos profissionais que ocuparão as empresas no futuro.

Até o ano de 1990 as universidades estavam concentradas em sua grande maioria na região sul e sudeste do Brasil, principalmente nas regiões das capitais. Foi a partir deste ano que o processo conhecido como interiorização do ensino superior, iniciado em 1950, começou a ganhar forças, quando o país atingiu o nível de 1,5 milhão de estudantes universitários. Além disto, no ano de 2007 o Programa de Apoio aos Planos de Restruturação e Expansão das Universidades Federais, o REUNI, foi criado com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência dos alunos na educação superior através da adoção de uma série de medidas para retomar o crescimento do ensino superior público, criando condições para que as universidades federais promovessem a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de educação superior. Desde então, seguindo a tendência de



crescimento antes observada, e juntamente com os efeitos positivos do programa, o número de estudantes e instituições só cresce, atingindo em 2008 um marco de 5,8 milhões de estudantes em 2.252 estabelecimentos de graduação espalhados por todo o País, sendo que 1.069 destas instituições estão localizadas na região mais rica, o Sudeste, de acordo com o Censo Escolar de Educação Superior de 2008.

Além do programa REUNI, ainda existem diversos outros programas criados pelo governo federal que visam o estímulo do ingresso dos alunos e maior acesso ao ensino superior. O Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Fies) é um dos principais exemplos deste tipo de programa. Tem como objetivo financiar a graduação na educação superior de estudantes que não têm condições de arcar com os custos de sua formação. O PROUNI (Programa Universidade para Todos), criado em 2004, tem como finalidade a concessão de bolsas de estudos integrais e parciais, bem como isenção de tributos a estudantes de cursos de graduação e cursos sequenciais de formação específica, com foco em instituições privadas de educação superior.

Outro exemplo importante é o Programa Ciências sem Fronteiras, o qual busca incentivar, por meio do intercâmbio internacional entre alunos do ensino superior, a expansão e internacionalização da ciência e tecnologia locais, bem como aumentar as taxas de inovação local e competitividade da economia brasileira, através da troca de experiências e conhecimentos. Este programa tem como meta a utilização de até 101 mil bolsas em quatro anos, de forma que alunos de graduação e pós-graduação façam estágio no exterior com a finalidade de manter contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação. Além disso, o programa também incentiva o ingresso de pesquisadores do exterior que queiram se estabelecer no Brasil ou criar parcerias com os pesquisadores brasileiros nas áreas prioritárias definidas no Programa, bem como criar oportunidade para que pesquisadores de empresas recebam treinamento especializado no exterior.

Tabela 6 – Meta de Bolsas – Ciências sem Fronteiras

CIÊNCIAS SEM FRONTEIRAS	
Meta de bolsas até 2015	
Modalidade	nº de Bolsas
Doutorado Sanduíche	15.000
Doutorado Pleno	4.500
Pós-Doutorado	6.440
Graduação Sanduíche	64.000
Desenvolvimento Tecnológico e Inovação no Exterior	7.060
Atração de Jovens Talentos (no Brasil)	2.000
Pesquisador Visitante Especial (no Brasil)	2.000
<b>TOTAL</b>	<b>101.000</b>

fonte: Autora (2014), com base no site <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/metad>

É possível perceber uma crescente preocupação do governo federal em relação à disponibilidade e acesso ao ensino superior brasileiro. Entretanto, percebe-se que a preocupação focada pura e simplesmente no aumento de instituições não é suficiente, sendo que a preocupação com a qualidade de ensino também deve ser priorizada.

O Ministério da Educação divulga anualmente o *ranking* das universidades com maiores índices gerais de curso. A divulgação do ano de 2013 conta com 337 Universidades, das quais apenas 9 atingiram IGC máximo, de cinco pontos. Isto mostra que apesar de o investimento e financiamento do ensino superior por parte do governo federal estar aumentando nos últimos anos, provocando significativo aumento na quantidade de universidades, estes esforços não estão sendo suficientes para conseguir elevar o grau de qualidade do ensino superior no Brasil.

Tabela 7 – Universidades com IGC 5 em 2013

INSTITUIÇÃO	SIGLA	CATEGORIA	IGC (FAIXA)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	UFRGS	Pública	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	UFLA	Pública	5
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC	UFABC	Pública	5
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	UNICAMP	Pública	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	UFMG	Pública	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO	UFTM	Pública	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	UFSCAR	Pública	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	UFV	Pública	5
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE	UFCSPA	Pública	5

fonte: Autora (2014), com base em reportagem publicada no site

<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/as-melhores-instituicoes-de-ensino-superior-do-brasil>

Além disto, é possível comparar os dados divulgados nacionalmente pelo MEC com os dados do *Times Higher Education World*. Este índice é calculado em nível global, e tem como objetivo principal elencar as 400 melhores universidades do mundo, tomando como base 5 pilares, sendo eles:

- Ensino: leva em consideração o ambiente de ensino da Universidade: peso de 30%
- Pesquisa: volume de pesquisas publicadas e reputação: peso de 30%
- Citações: Influência nas pesquisas: peso de 30%
- Rendimentos na indústria: impacto na inovação: peso de 2,5%
- Perspectiva internacional: quadro de funcionários, alunos e pesquisa: peso de 7,5%

Estes 5 pilares são abordados através de 13 indicadores de performance, os quais permitem comparações entre Universidades. Os resultados do *ranking* de 2014-2015 mostram a baixa representatividade do Brasil perante o resto do mundo. A primeira Universidade brasileira presente na lista, a Universidade de São Paulo, está entre a 201<sup>a</sup> e 225<sup>a</sup> posições, e a segunda Universidade, Unicamp, está entre a 301<sup>a</sup> e 350<sup>a</sup> posições.

Os dados apresentados acima mostram claramente que Brasil ainda carece de investimento no ensino, tanto em nível básico quanto superior. Tão importante

quando o acesso às Universidades é a manutenção do conhecimento e acompanhamento do rendimento dos alunos, com intuito de avaliar a qualidade de ensino. A comparação com outros países – estejam eles em estado de desenvolvimento similar ao Brasil ou não – também é fundamental, pois auxilia o governo em suas políticas educacionais, podendo o mesmo tomar como base políticas de sucesso adotadas por outras economias.

Os governos devem fazer uso dos inúmeros indicadores presentes, como PISA, índices do MEC e índices internacionais, para que consigam identificar os gargalos da educação do país e elaborarem políticas efetivas, capazes de solucionar estes problemas, soluções estas que trarão benefícios para várias outras esferas do Sistema Nacional de Inovação brasileiro, principalmente nas empresas locais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas básicas e aplicadas tornaram-se especialidade das Universidades e Empresas respectivamente. Enquanto empresas criam grandes centros tecnológicos e laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento dentro de suas próprias estruturas, as Universidades direcionam o foco de suas pesquisas para a área básica, servindo como apoio essencial à pesquisa aplicada.

Esta separação do foco de pesquisas, que no caso dos Estados Unidos começou depois da Segunda Guerra Mundial, vai ao encontro da ideia de necessidade de um sistema nacional de inovação, dentro do qual as universidades, empresas e o Estado são os principais atores. Ao centralizarem as pesquisas aplicadas dentro de suas estruturas, as empresas tem mais autonomia para comandá-las de acordo com as demandas do mercado e suas necessidades operacionais internas, podendo contar com o apoio da pesquisa básica para estudos mais específicos e fundamentais.

O Estado, por sua vez, fica responsável pela parte do financiamento da pesquisa básica, representada pelas Universidades. É dele a responsabilidade de manter um alto nível de qualidade do ensino básico e superior, de forma que as habilidades individuais sejam criadas e desenvolvidas, garantindo que a mão-de-obra absorvida posteriormente pelas empresas esteja devidamente qualificada para realizar o trabalho que lhe é designado.

Através da análise do exemplo do Estado brasileiro, é possível perceber que o país está evoluindo em termos de educação básica e superior. Os resultados do PISA mostram isto – o país tem evoluído positivamente a cada prova do PISA aplicada pelo IPEA, bem como aumentado o número de alunos participantes, o que deixa o resultado mais confiável, pois abrange maior parte do território nacional. Em termos de educação superior, o governo tem investido significativamente em programas de acesso às universidades, como por exemplo, PROUNI e FIES, conforme demonstrado no texto. Mas tão importante quanto o maior acesso ao ensino superior, é a qualidade do mesmo. Em 2013, apenas duas universidades brasileiras apareceram no ranking das 400 melhores universidades do mundo. O governo deve, portanto, tomar como base este tipo de pesquisa para formular suas

políticas educacionais, que devem ser capazes não somente de aumentar a quantidade de vagas nas universidades, mas também de melhorar a qualidade de ensino nas instituições, para que essas estejam aptas a receber maior quantidade de alunos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREEMAN, C. & SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Unicamp, 1997

NELSON, R.R. Schumpeter e as Pesquisas Contemporâneas sobre a Economia da Inovação. In: NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico**. Unicamp, 1996. p. 145-163

NELSON, R.R. Por que as Empresas Diferem e qual é a Importância Disso? In: NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico**. Unicamp, 1996. p. 165-194

NELSON, R.R. O Papel do Conhecimento na Eficiência da Pesquisa e Desenvolvimento In: NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico**. Unicamp, 1996. p. 239-257

NELSON, R.R. As Universidades Norte-Americanas e o Avanço Técnico no Setor Produtivo In: NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico**. Unicamp, 1996. p. 303-361

NELSON, R. R. & WINTER, S.G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Unicamp, 1982

POSSAS, S. Concorrência e Inovação. In: PELAEZ V. & SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, Ordem dos economistas do Brasil, 2006. p. 13-40

SBICCA, A & PELAZ, V. Sistemas de Inovação. In: PELAEZ V. & SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, Ordem dos economistas do Brasil, 2006. p. 415-448

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultura, 1911.

SZMRECSÁNYI, TAMÁS A Herança Schumpeteriana. In: PELAEZ V. & SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, Ordem dos economistas do Brasil, 2006. p. 113-134

CIÊNCIAS SEM FRONTEIRAS

<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/>

Acesso em 27 de outubro de 2014

INEP/PISA

<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>

Acesso em 30 de outubro de 2014

PISA

<http://www.oecd.org/pisa/>

Acesso em 30 de outubro de 2014

RANKING DE UNIVERSIDADES

<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/as-melhores-instituicoes-de-ensino-superior-do-brasil>

Acesso em 30 de outubro de 2014

TIMES HIGH EDUCATION

<http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking>

Acesso em 05 de outubro de 2014